

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

0706 – AER A ST A

E1 A – ETUDE D'UN SYSTEME D'UN AERONEF (U11)

DOSSIER CORRIGE

Lors d'une visite journalière, le technicien découvre sur le compte rendu matériel la plainte suivante :

Lors de l'approche finale, allumage des voyants **FAULT** sur le boîtier CAB PRESS et AIR sur le panneau d'alerte équipage (CAP).

Question 1 : D'après les constatations faites par l'équipage, quels éléments peuvent être incriminés ? /1 pt

**Panne du régulateur ou perte de puissance de l'alimentation du moteur
Couple de la soupape de régulation. (DT 9)**

Question 2 : Donner une explication synthétique du fonctionnement de la pressurisation sur un avion. /2 pt

**De l'air prélevé sur les compresseurs des moteurs est régulé en pression
avant d'être administré à débit constant dans la cabine par des groupes de
conditionnement.**

**La régulation de pression est ensuite obtenue en contrôlant la quantité d'air
évacuée des compartiments pressurisés vers l'extérieur. (C.G)**

Question 3 : Sur le document technique page 16, ainsi que tout au long du dossier technique, l'équipement CAB PRESS/MOD SEL est référencé 3HM . /1 pt
Cette désignation est : (cocher la case)

- La référence fabricant (P/N)
 Le numéro de série (S/N) (C.G)
 Le repère fonctionnel (F.I.N)

Question 4 : Sur le document réponse page 11, surligner en rouge le circuit d'alimentation du voyant **FAULT** de l'équipement CAB PRESS/MOD SEL en cas de panne et lorsque le circuit est en mode automatique. /1 pt

Le technicien décide alors d'effectuer le test (B.I.T.E) du régulateur numérique afin de confirmer la plainte du CRM. Pour cela il dispose, sur la face avant de celui-ci, d'un bouton TEST.

Question 5 : Que signifie l'abréviation B.I.T.E ? /0.5 pt

Build In Test Equipment (Test Intégré) (C.G)

Question 6 : Quelles sont les fonctions contrôlées par cette séquence de test ? /2 pt

- *Vérification du moteur couple de la soupape*
- *Microcontacts Sol/Vol des trains d'atterrissage en position Sol*
- *Microcontacts des vannes de régulation de débit des groupes en position off*
- *Vérification de la correction barométrique*
- *Test du MPU, de la RAM, de l'EPROM dans le boîtier électronique*

(DT 8)

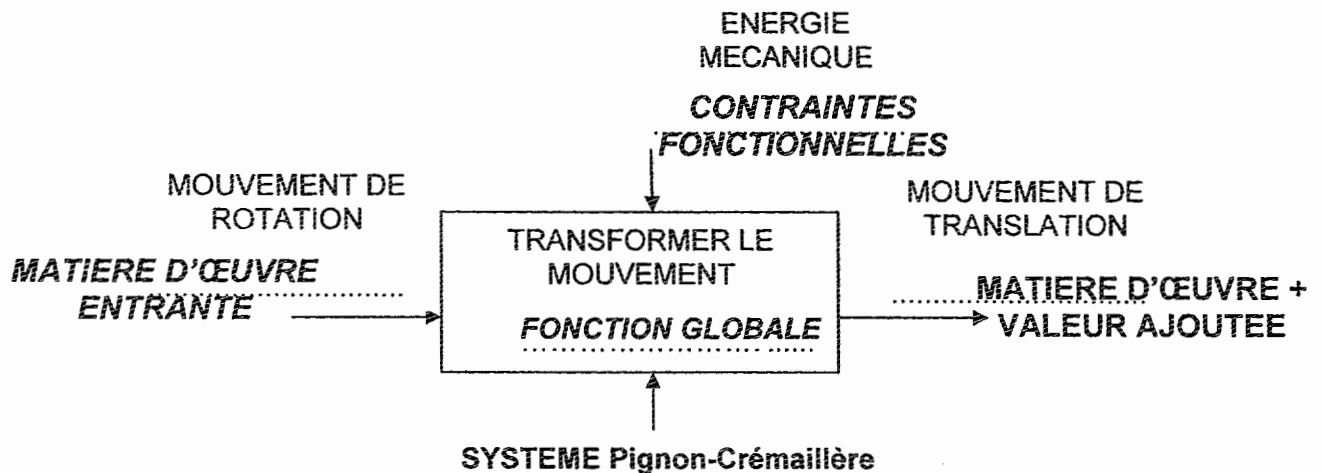
Les résultats de ce test étant négatifs, la soupape de régulation de pression électropneumatique peut être incriminée. Le technicien effectue une analyse rapide de son fonctionnement à l'aide des documents techniques pages 27 et 28.

Question 7 : Etude Technologique

L'étude se limite au système permettant la fermeture des soupapes de régulation en cas d'atterrissage.

A partir des données proposées dans le tableau ci-après, compléter l'actigramme ci-dessous. /2 pt

CONTRAINTES FONCTIONNELLES
MATIERE D'ŒUVRE + VALEUR AJOUTEE
MATIERE D'ŒUVRE ENTRANTE
FONCTION GLOBALE



Pour lever le doute sur le mauvais fonctionnement de cette soupape, le technicien effectue la carte de travail des documents techniques pages 29 et 30.

Question 8 : En comparant la courbe du profil de vol du document technique page 22 à celle relevée pendant les tests (document technique page 31), déterminer quelle fonction de la régulation n'est plus assurée par le régulateur numérique en mode automatique ? /1 pt

La commande automatique à l'atterrissage d'une altitude cabine égale à l'altitude d'atterrissage sélectionnée – 300 ft n'est pas assurée. (DT)

Question 9 : Quel est le rôle de cette fonction durant la phase de vol d'un avion pressurisé ? /2 pt

Permet d'augmenter la rigidité de la structure (Pintérieur > Pextérieur) et d'améliorer le confort auditif des passagers au moment de la dépressurisation, lors du posé de l'aéronef

(C.G + DT 7)

Question 10 : Quel paramètre de référence utilise le régulateur pour élaborer la Zref, lorsque $Z_t + 3500 \text{ ft} < Z_a$ et $Z_{cth} < Z_{att}$ /1 pt

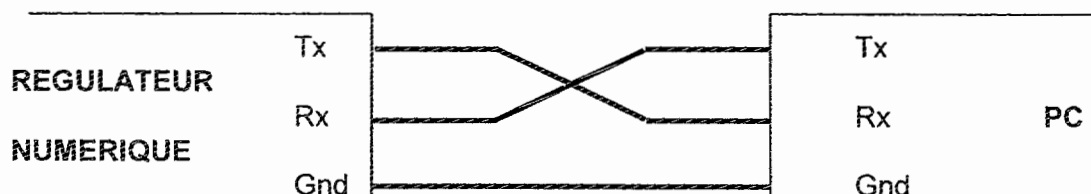
Zatt sélectionnée sur la face avant du régulateur (DT 7)

Ce nouvel essai permet au technicien d'en conclure que l'origine de la panne est probablement un mauvais fonctionnement du régulateur numérique. Il procède à son échange standard.

Le régulateur, ainsi déposé, est envoyé chez l'équipementier où l'on effectue son dépannage.

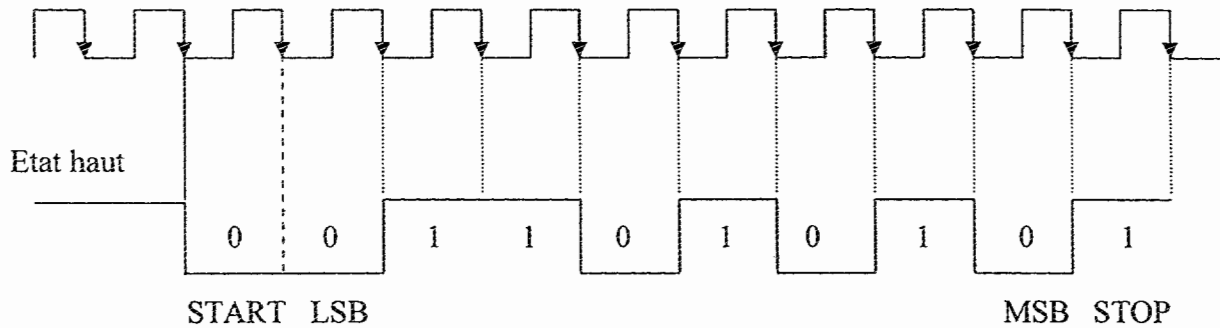
Tout d'abord on connecte le régulateur, à l'aide de la sortie série placée à l'arrière du boîtier, à un PC (Personal Computer) pourvu d'un logiciel de test.

Question 11 : Le régulateur numérique ainsi que le PC étant des DTE (Data Terminal Equipment), représenter sur le schéma ci-après, la connexion 3 fils permettant leur liaison. /05 pt



(C.G)

Question 12 : Lorsque la liaison est établie, le régulateur renvoie des caractères au PC.
 Le passage d'un caractère à l'oscilloscope est représenté ci-dessous.
 Le format de transmission adopté est : un start, 8 bits, pas de parité, un stop.
 Donner en hexadécimal et en vous aidant de la table des caractères ASCII du document technique page 21, la valeur de ce caractère ASCII. **/2 pt**



Le caractère reçu est $(0101\ 0110)_2$ soit $0x56$ en hexa soit la lettre « V ».

Le caractère retourné correspond à un code d'erreur dû à un composant sur la carte mère.

Question 13 : La planche du document technique page 33 représente la carte mère du régulateur.
 On y retrouve, délimitées par un trait fort pointillé, les cartes filles venant s'y connecter.
 Repérer, en les entourant sur la fiche réponse page 12, les trois différentes cartes filles constituant les grandes fonctions du système. **/1.5 pt**

Power supply board	Vert
CPU board	Rouge
Input board	Bleu
Error board	Exemple grisé (déjà réalisé)

Question 14 : Sur la planche du document technique page 35, le contact 34 du microprocesseur MN1 est la ligne R/W qui est reliée aux composants MN8 et MN9.
 Que permet cette ligne pour ces deux composants ? **/1 pt**

Cette ligne permet de sélectionner une lecture (Read soit $R/\overline{W} = 1$) ou une écriture (Write soit $R/\overline{W} = 0$) des données en mémoire. (C.G)

Question 15 : Toujours à l'aide de la planche du document technique page 35, donner le nom d'usage des composants MN8, MN9, MN10. **/1.5 pt**

Ident	Nom d'usage
MN8	<i>Mémoire RAM</i>
MN9	<i>Mémoire RAM</i>
MN10	<i>Mémoire EPROM (ou ROM ou PROM)</i>

(C.G)

Question 16 : Combien de lignes de données et de lignes d'adresses possède le microprocesseur (boîtier MN1 sur document technique page 35) ?

Donner en hexadécimal la valeur maximale que l'on peut adresser. /2 pt

MN1 possède 8 lignes de données (Di) et 16 lignes d'adresses (Ai).

Avec 16 lignes, on peut adresser 2^{16} cases d'où l'adresse max est 0xFFFF

(C.G)

Question 17 : Le composant MN3 (document technique page 24) est un décodeur.

Dans quel état doivent être les entrées de validation pour que le décodage soit autorisé ?

/1 pt

Les entrées de validation sont E et VMA.

Le décodage est autorisé pour E = 1 et VMA = 0.

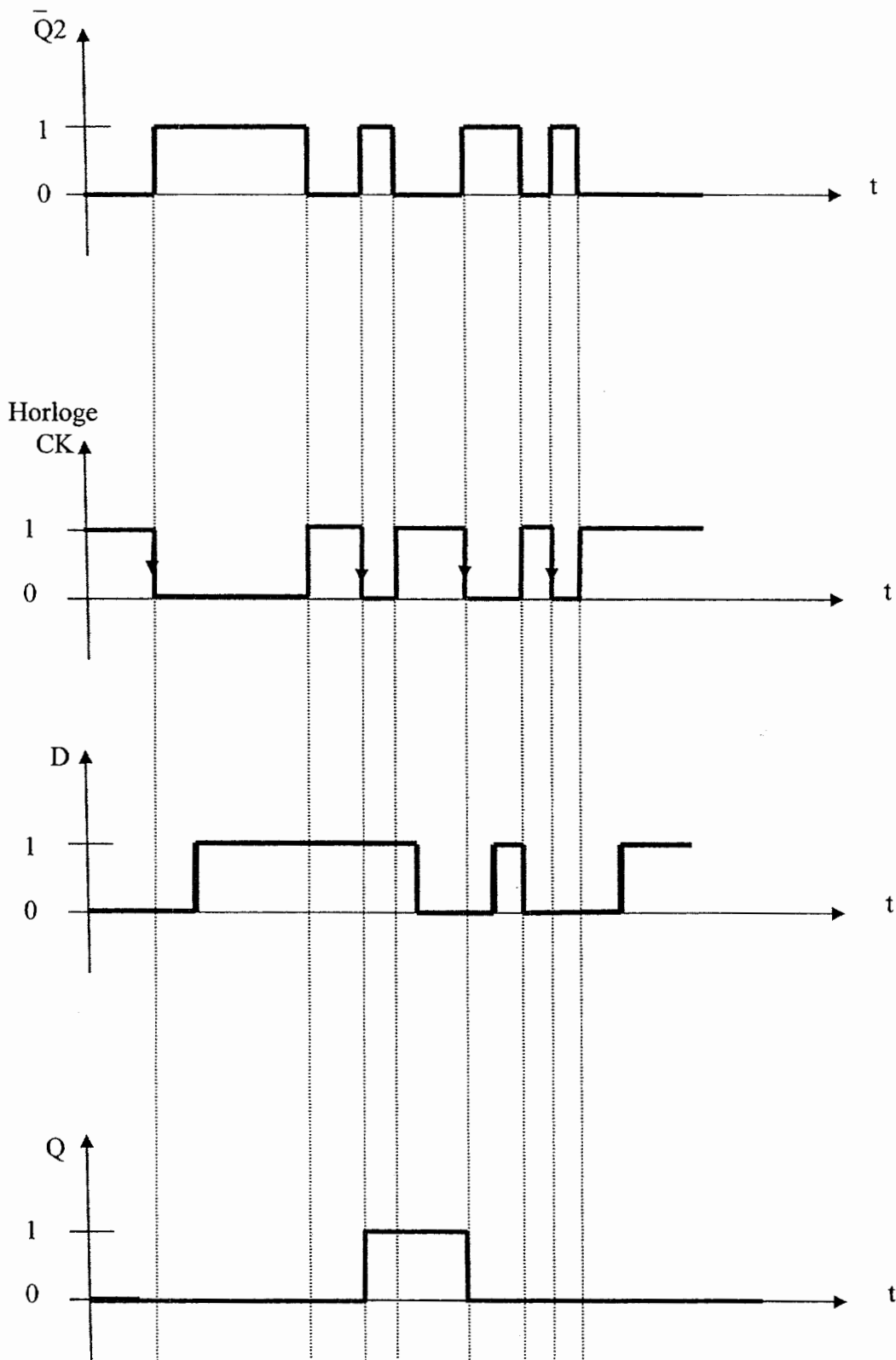
Question 18 : La sortie Q7 de ce même composant permet d'adresser le composant MN10 lorsque les lignes A13, A14, A15 sont sélectionnées.

A l'aide du tableau ci-après, donner l'adresse de début de ce composant ? /1 pt

A15	A14	A13													
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
\$	E			0			0							0	

Question 19 : L'horloge de la bascule D (document technique page 26) est contrôlée par la sortie Q2 du premier décodeur MN3, dont le chronogramme est donné ci-dessous.
 Compléter le chronogramme de l'horloge CK et celui de la sortie Q sur le graphique ci-après.

/2 pt



Le logiciel de test utilisé par l'équipementier a permis de lever le doute sur la partie numérique du calculateur.

Le technicien va donc devoir se tourner vers la partie analogique et choisit tout d'abord de contrôler la carte d'alimentation (Power Supply Board).

Question 20 : Repérer sur la planche du document réponse page 13, en les encadrant, les circuits suivants : /1 pt

Test défauts	BLEU
Réglage intensité lumineuse	VERT

Question 21 : Le régulateur de tension de type LM 317, référencé MA1 sur la planche du document technique page 34, a pour fonction de réguler en sortie 3 une tension $U_o > 0$ dont l'expression littérale est la suivante :

$$U_o = 1.25(1 + (R_4 + R_5)/R_3) \quad \text{Avec : } R_4 = 1 \text{ K}\Omega \text{ et } R_3 = 270 \Omega$$

Calculer R_5 pour obtenir $U_o = +8V$ /1 pt

$$8 = 1,25 \cdot \left(1 + \left(\frac{R_4 + R_5}{R_3} \right) \right) = 1,25 \cdot \left(1 + \left(\frac{1000 + R_5}{270} \right) \right)$$

$$R_5 = R_3 \cdot \left(\frac{8}{1.25} - 1 \right) - R_4 = 458 \Omega$$

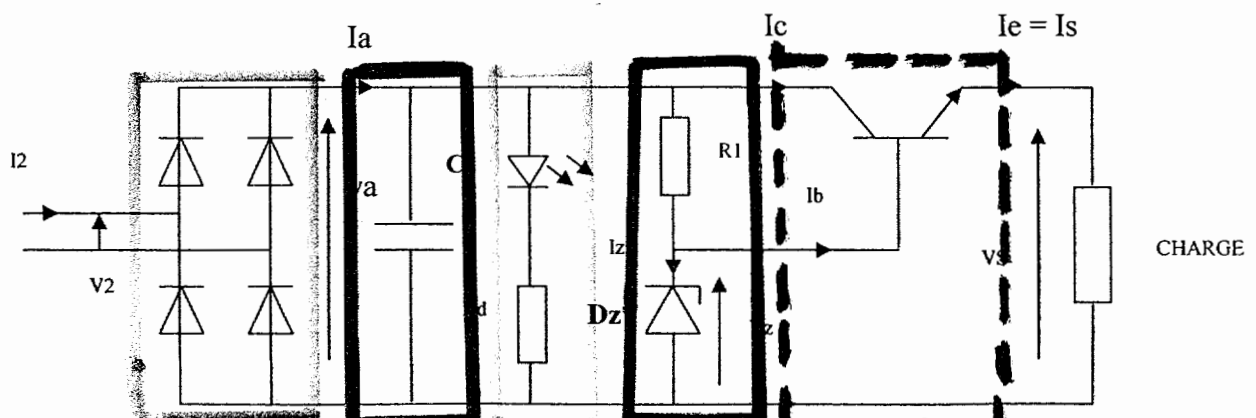
Question 22 : Sur cette même planche, retrouver les broches et les tensions d'alimentation des circuits MA2 et MA6. /1 pt

8VANA sur broche (7) et masse (Analogique Ground) sur broche (4)

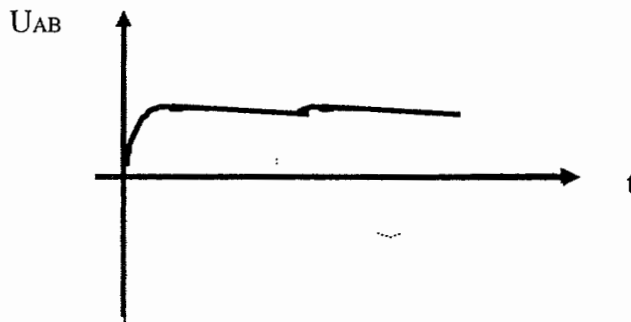
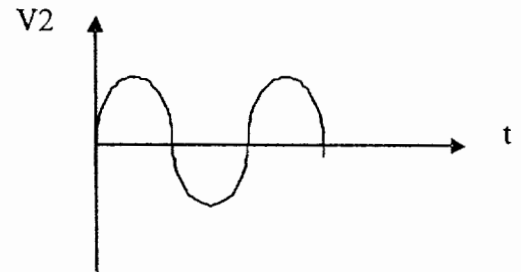
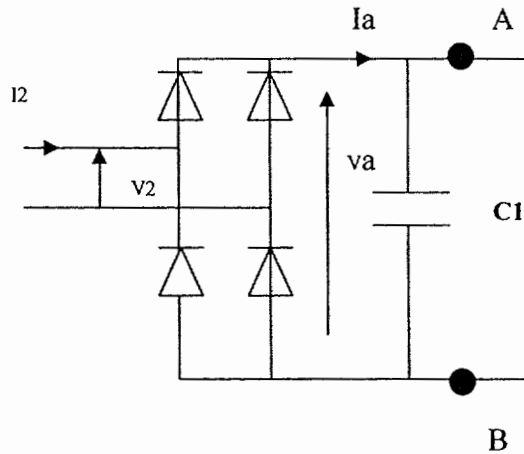
Question 23 : Cette tension est obtenue à l'aide d'une alimentation stabilisée composée de plusieurs étages.

Sur le schéma ci-après, repérer en les encadrant ces différents étages. /2 pt

REDRESSEUR	Bleu
STABILISATION	Noir
AMPLIFICATION	Pointillés noirs
FILTRE	Rouge
SIGNALISATION	Vert



Question 24 : A l'aide de la courbe de la tension V_2 et du schéma ci-après, tracer l'allure de l'oscillogramme de la tension récupérée aux points A et B. /2 pt



Question 25 : Le circuit Q3 de la planche du document technique page 34 permet d'amplifier fortement le courant de base I_b au point de test 13.

a) Donner le nom du type de montage formé par Q3 /1 pt

Montage DARLINGTON , amplificateur de courant.

(C.G)

b) Quelle est l'expression littérale du courant I_c au point de test 14 ? /0.5 pt

$I_c = \beta_1 \cdot \beta_2 \cdot I_{b1}$

$I_c = \beta_1 \cdot I_{b1} + \beta_2 \cdot I_{b2}$

(Cocher la case)

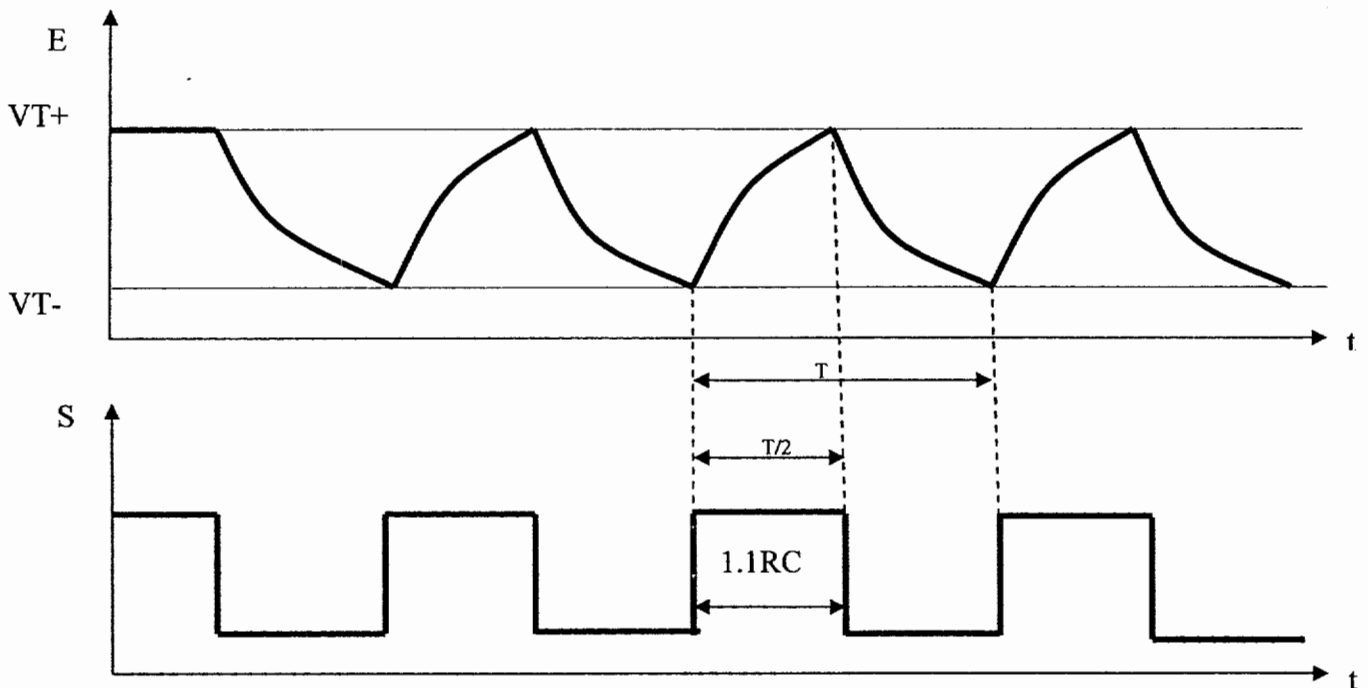
$I_c = \beta_1 + \beta_2 \cdot I_{b2}$

$I_c = I_{b1} + \beta_1 \cdot \beta_2$

Question 26 : Des oscillateurs composés de Trigger de Schmitt permettent de contrôler l'intensité lumineuse (DIMMING DISPLAY) de l'écran digital de la face avant du régulateur (documents techniques pages 34 et 38).

La fréquence ainsi générée est de 10 KHz.

On donne les deux chronogrammes suivants :



- a) Calculer la période T du signal S. /1 pt

$$T = 1/F = 1 / (10 \cdot 10^3) = 10^{-4} \text{ s} = 0.1 \text{ ms}$$

- b) Sachant que la résistance employée est de 1.2 K Ω , calculer la valeur de la capacité C. /1 pt

$$T/2 = 1.1 \cdot R \cdot C \rightarrow C = T / (2 \cdot 1.1 \cdot R) = 10^{-4} / (2.2 \cdot 1200) = 38 \text{ nF}$$

Ne détectant pas d'anomalie sur cette nouvelle carte, le technicien passe à la carte d'entrée de données (Input Board).

Question 27 : Le circuit MA6 qui est entouré sur le document technique page 36, est un montage amplificateur.

- a) Citer les caractéristiques d'un amplificateur opérationnel parfait. /1 pt

Ampli opérationnel parfait → Impédance d'entrée infinie $Z_e = \infty$, $i^+ = i^- = 0$.
 $Z_s = 0$ $A_v = \infty$ et $A_{mc} = 0$. (C.G)

- b) Donner le nom de ce montage amplificateur. /1 pt

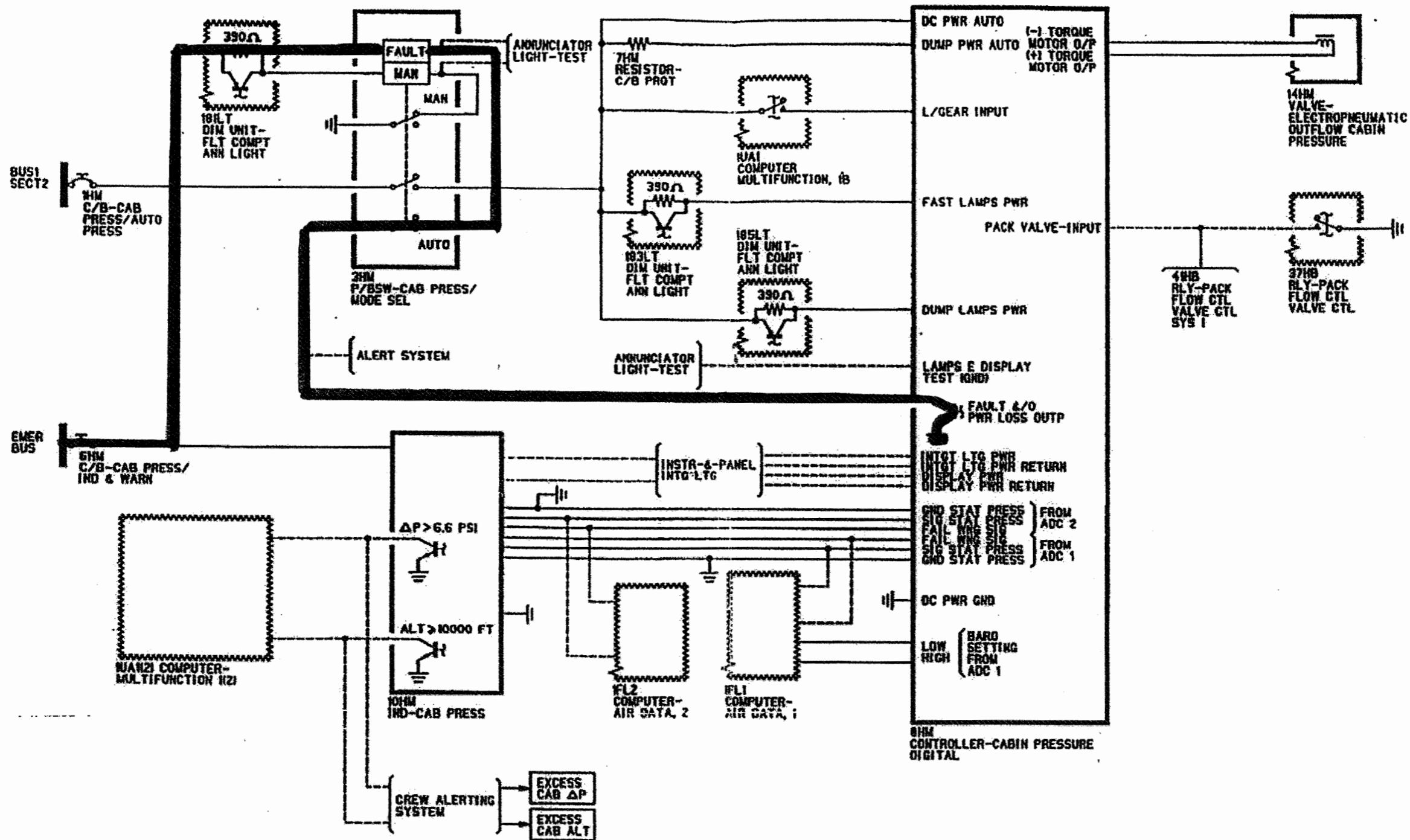
Amplificateur différentiel soit amplificateur de différence (soustracteur)
(C.G)

- c) Toujours sur ce montage MA6, retrouver l'expression littérale de la tension de sortie (V_s) en fonction des tensions d'entrées (V_1 et V_2), en considérant que toutes les résistances ont la même valeur. /1.5 pt

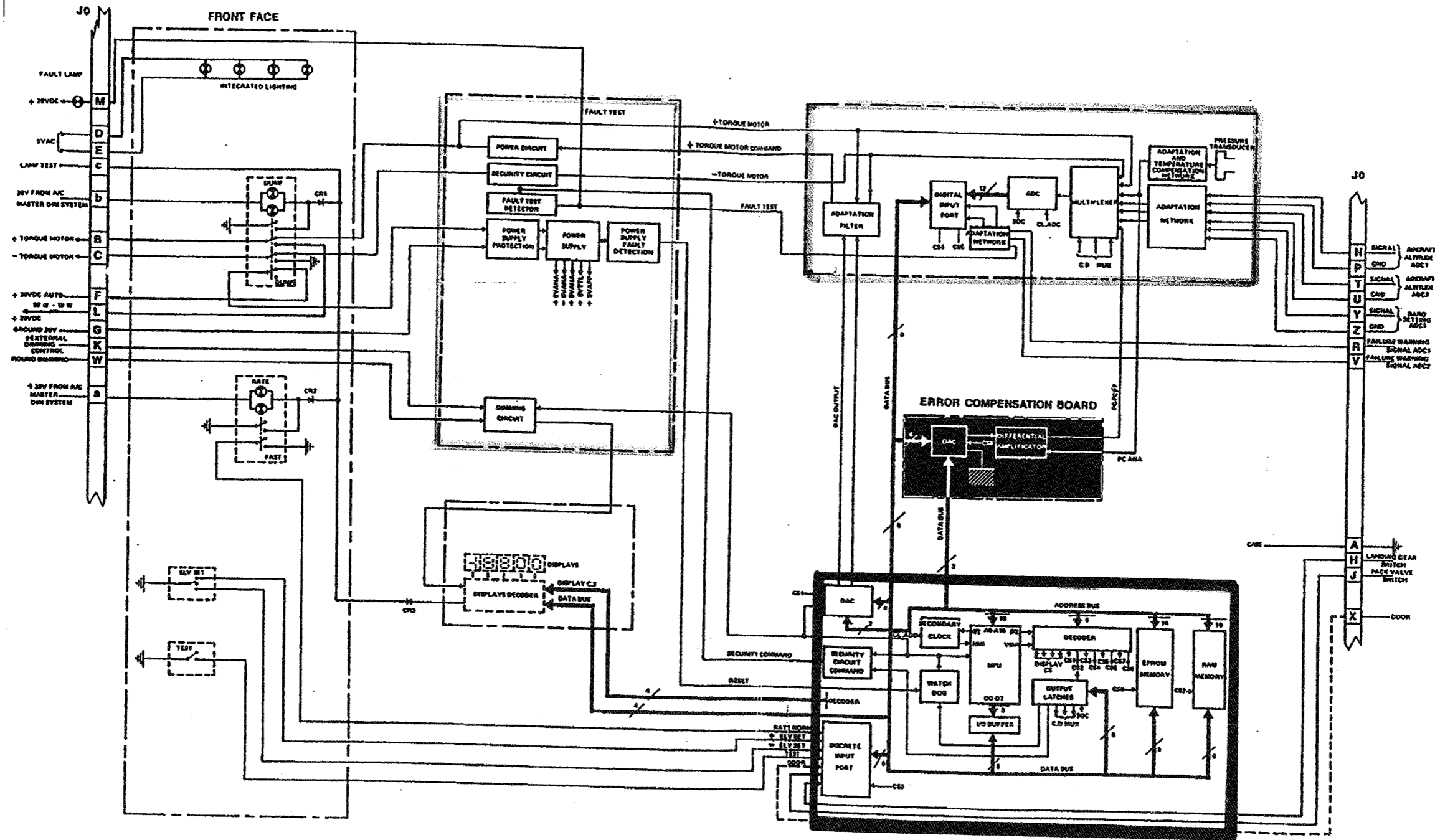
$$V_s = \frac{-R_{36}}{R_{32}} * V_1 + \left(1 + \frac{R_{36}}{R_{32}}\right) * \left(\frac{R_{34}}{R_{33} + R_{34}}\right) * V_2 = V_2 - V_1$$

(C.G)

Après Test de cet amplificateur, le technicien découvre qu'il n'y a pas de signal en sortie de MA6 et en conclut que ce composant est défectueux.

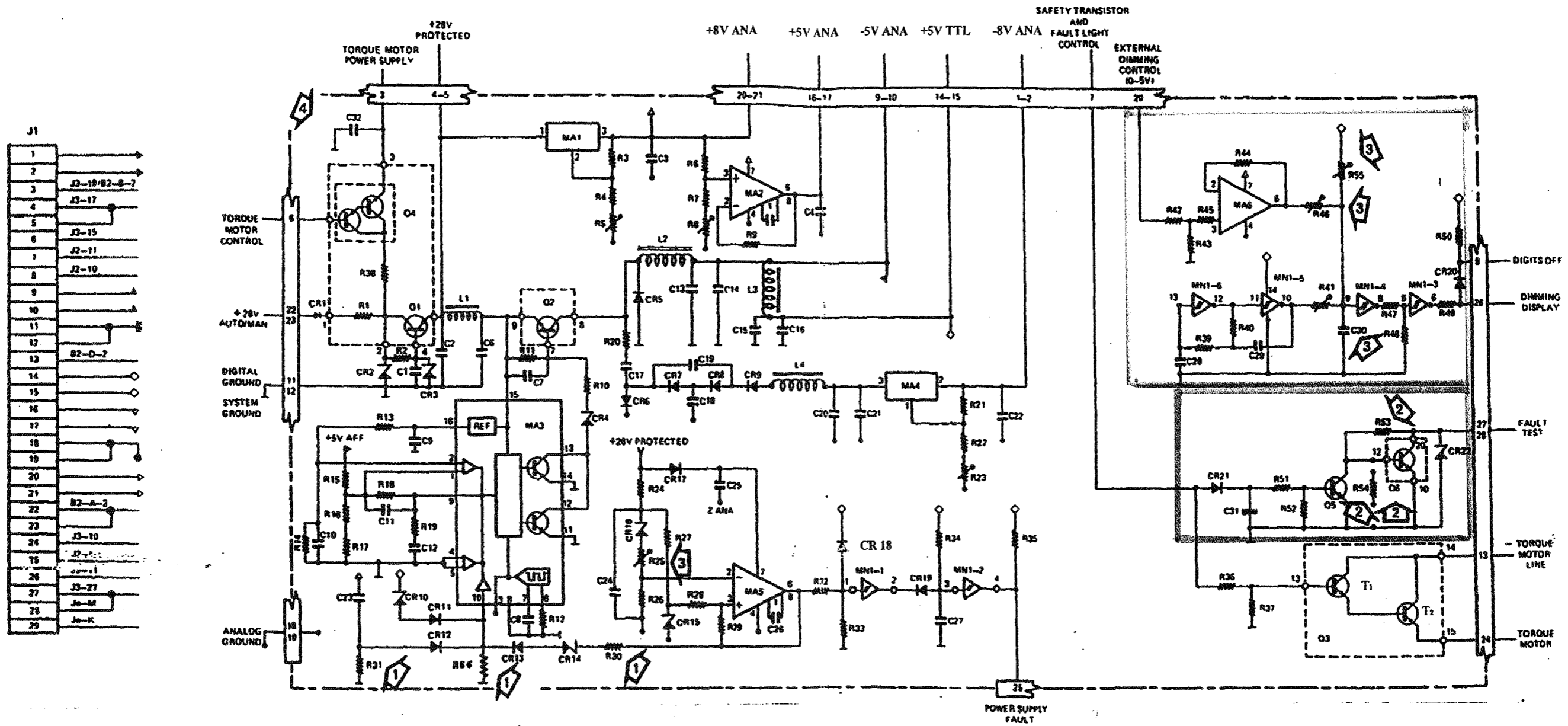


Régulation de la Pression - Schéma synoptique



Note: X CONTROLLER VERSION 22280F07XXXX AND 22250F11XXXX

Complete Block Diagram



POWER SUPPLY Board